

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

洁净空调用相变热转移设备

Phase change heat transfer equipment for clean air conditioning

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 工作原理及结构 1

 4.1 工作原理 1

 4.2 结构 1

5 基本参数 2

6 材料 2

7 技术要求 3

 7.1 外观 3

 7.2 尺寸偏差 3

 7.3 功能要求 3

 7.4 气密性 3

 7.5 耐压强度 3

 7.6 清洁度 3

 7.7 换热量 3

8 试验方法 3

 8.1 外观 4

 8.2 尺寸偏差 4

 8.3 功能要求 4

 8.4 气密性 4

 8.5 耐压强度 4

 8.6 清洁度 4

 8.7 换热量 4

9 检验规则 5

 9.1 检验分类 5

 9.2 出厂检验 5

 9.3 型式检验 5

10 标志、包装、运输和贮存 6

 10.1 标志 6

 10.2 包装 6

 10.3 运输 6

 10.4 贮存 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江大冲能源科技股份有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：浙江大冲能源科技股份有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

洁净空调用相变热转移设备

1 范围

本文件规定了洁净空调用相变热转移设备的结构、材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于洁净空调用相变热转移设备（以下简称“产品”）的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1527—2017 铜及铜合金拉制管

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求

GB/T 4437.1 铝及铝合金热挤压管 第1部分：无缝圆管

GB/T 7778 制冷剂编号方法和安全性分类

GB/T 13306 标牌

GB/T 15823 无损检测 氦泄漏检测方法

JB/T 7249 制冷与空调设备 术语

3 术语和定义

JB/T 7249 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

相变 phase transition

物质存在的形态通常有固态、液态和气态三种，称为三相，不同相之间的相互转变称为相变。相变过程中常伴有吸热或放热以及体积变化。

4 工作原理及结构

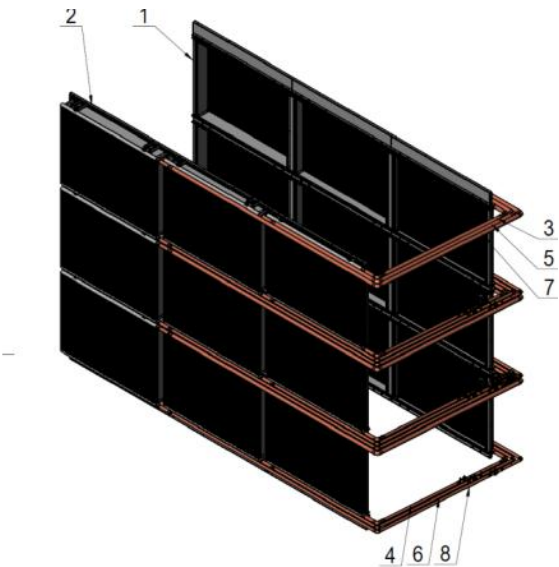
4.1 工作原理

利用相变传热原理，通过蒸发段吸收热量，将工作液体发成蒸汽，蒸汽通过管道传输到冷凝段释放热量并冷凝回液态，再通过毛细、重力作用返回蒸发段，形成循环，可以预冷新风、辅助除湿、预热送风，减少了主设备的能耗，提高了整个洁净空调系统的能效。

4.2 结构

产品如图 1 所示，由如下部分组成：

- a) 预冷装配；
- b) 再热装配；
- c) 气管组件；
- d) 液管组件。



标引序号说明：

- 1- 预冷装配；
- 2- 再热装配；
- 3、5、7- 气管组件；
- 4、6、8- 液管组件。

5 基本参数

产品的基本参数见表 1。

表 1 基本参数

项目	指标
工作温度范围	20 ℃ ~150 ℃
工作液体	制冷剂
传热系数	16000 W/m ² ·K
压力降	60 Pa
最大工作压力	2 Mpa

6 材料

- 6.1 微通道换热体所用铝材料应符合 GB/T 3880.1、GB/T 4437.1 的规定。
- 6.2 连接管应符合 GB/T 1527—2017 中 T2、TP2 牌号铜管的规定。

6.3 产品所用制冷剂的安全性应符合 GB/T 7778 的相关规定，宜使用 R22、R410A、R407C、R404A、R134a、R32 和 R290 为制冷剂。

7 技术要求

7.1 外观

7.1.1 产品表面应无裂纹、裂边、腐蚀、穿通、气孔、扩散斑点及压焊处开焊现象。

7.1.2 表面涂层（如有）应色泽一致，厚度均匀，不应有漏涂、流痕、涂层剥落、明显杂斑和严重皱纹等缺陷。

7.1.3 各部件之间的焊接应牢固，不应出现虚焊、漏焊；翅片与微通道扁管之间不应出现开缝、松动或脱落；产品上不应出现粗糙的焊渣等多余物。

7.1.4 产品表面应平整，微通道扁管和集流管无明显变形。

7.1.5 所有管口应用合适的封盖密封。

7.2 尺寸偏差

7.2.1 应符合设计图样的要求。

7.2.2 机械加工件几何尺寸的未注公差应符合 GB/T 1804—2000 规定的 m 级；非机械加工件几何尺寸的未注公差应符合 GB/T 1804—2000 规定的 c 级。

7.3 功能要求

产品应具有如下功能：

- a) 预冷新风：通过减少冷却新风所需的能量，降低能耗；
- b) 辅助除湿：可以对空气进行冷却，减轻主除湿设备的负担，减少冷量消耗；
- c) 送风再热：可以对除湿后的空气进行再热，快速达到所需的送风温度，减少热量消耗；
- d) 降低制冷/制热负荷；
- e) 减小主设备负荷：减小主制冷/制热设备的工作负荷，延长设备寿命并降低运行成本。

7.4 气密性

产品在设计压力下制冷剂的泄漏量应不大于 2 g/a。

7.5 耐压强度

经试验后，产品应无泄漏及明显变形。

7.6 清洁度

产品内部应清洁，内表面积残留杂质含量应符合如下规定或供需双方协商的规定：

- a) 固体杂质的含量不大于 20 mg/m²；
- b) 有机油分杂质含量不大于 40 mg/m²。

7.7 换热量

实测换热量不应小于名义换热量的 95%。

8 试验方法

8.1 外观

目测进行检查。

8.2 尺寸偏差

使用符合精度要求的游标卡尺、卷尺等量具进行测量。

8.3 功能要求

实际操作进行检测。

8.4 气密性

将产品放入氦检箱内抽真空，再冲入氦气，用氦检仪进行泄漏检测。氦检仪应符合 GB/T 15823 的规定。

8.5 耐压强度

排除产品内部的空气，对内部充入不可压缩液体，并将其连接至液压系统上，使液压缓慢升至试验压力，并保压 5 min 后缓慢降低压力至常压。试验环境温度应不低于 20 ℃。试验压力不低于设计压力的 1.25 倍。

8.6 清洁度

8.6.1 固体杂质含量试验

8.6.1.1 产品内部用符合环保要求的溶剂型清洗剂进行浸泡和清洗，清洗剂体积应大于产品内部容积的 1/3，清洗时间不少于 5 min、清洗次数为两次，应保证能有效地清除管内杂质。

8.6.1.2 清洗剂倒出后用 5 μm 滤纸过滤，滤纸在过滤前、后分别在 (105±5) ℃ 的干燥箱内干燥并测量质量，两次测量重量之差即为产品的残余杂质含量。

8.6.2 油分杂质含量试验

8.6.2.1 在 8.6.1 试验后，将接收的洗液蒸至近干(剩余 2 mL 左右溶液)，放入 (105±5) ℃ 干燥箱内干燥 30 min，冷却后称重。

8.6.2.2 反复烘干，直至恒重。同时做空白试验，计算有机油份杂质含量。

8.7 换热量

8.7.1 按 GB/T 17758—2010 附录 A 规定的空气焓差法及制冷剂流量计法分别进行测试，待工况稳定后记录相关参数，分别按公式 (1) 和公式 (2) 计算空气侧和制冷剂侧的换热量，两者相差不应超过 ±6%。

$$Q_a = Q_m C_{pa} (t_{a2} - t_{a1}) / [v'_n (1 + W_n)] \quad (1)$$

$$Q_r = X V_r \rho (h_{r2} - h_{r1}) \quad (2)$$

式中：

Q_a —空气侧换热量，单位为千瓦(kW)；

Q_r —制冷剂侧换热量，单位为千瓦(kW)；

C_{pa} —空气的比热容(对于 1 kg 干空气组成的湿空气)，单位为焦每千克摄氏度[J/(kg·℃)]；

t_{a2} —离开产品的空气干球温度，单位为摄氏度(℃)；

t_{a1} —进入微通道冷凝器的空气干球温度，单位为摄氏度(℃)；

- v_n' —喷嘴处空气的比体积，单位为立方米每千克 (m^3/kg)；
- W_n —喷嘴处空气的含湿量 (对于 1 kg 干空气组成的湿空气)，单位为千克每千克 (kg/kg)；
- X —制冷剂与制冷剂-油混合物的重量比；
- V_r —制冷剂-油混合物的流量，单位为米每秒 (m/s)；
- ρ —制冷剂密度，单位为千克每立方米 (kg/m^3)；
- h_{r2} —离开产品的制冷剂的比焓，单位为千焦每千克 (kJ/kg)；
- h_{r1} —进入微通道冷凝器的制冷剂的比焓，单位为千焦每千克 (kJ/kg)。

8.7.2 按公式 (3) 计算产品换热量：

$$Q_c = (Q_a + Q_r)/2 \dots\dots\dots (3)$$

- 式中：
- Q_c —产品的换热量，单位为千瓦 (kW)；
 - Q_a —空气侧换热量，单位为千瓦 (kW)；
 - Q_r —制冷剂侧换热量，单位为千瓦 (kW)。

9 检验规则

9.1 检验分类

产品分出厂检验和型式检验。检验项目按表 2 的规定进行。

表 2 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
外观	√	√	7.1	8.1
尺寸偏差	√	√	7.2	8.2
功能要求	√	√	7.3	8.3
气密性	√	√	7.4	8.4
耐压强度	—	√	7.5	8.5
清洁度	—	√	7.6	8.6
换热量	—	√	7.7	8.7

9.2 出厂检验

- 9.2.1 产品出厂前应逐台进行检验，不合格产品应不出厂。
- 9.2.2 出厂检验应按表 2 规定的项目进行检验，全部合格，该产品判为合格。有任何一项不合格，应退回进行返修。返修后重新按表 2 规定的项目进行检验，全部合格，该产品判为合格，有一项不合格，判定该产品不合格。

9.3 型式检验

- 9.3.1 下列情况之一时，应进行型式检验：
 - a) 试制的新产品；
 - b) 间隔一年以上再生产；
 - c) 连续生产中的产品，每年至少进行一次；
 - d) 当产品在设计、工艺和材料等方面有重大改变；
 - e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异。

9.3.2 型式检验应按 GB/T 2828.1—2012 规定的一般检验水平 I，采用正常检验二次抽样方案。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

每个产品上应在明显部位固定符合 GB/T 13306 规定的铭牌，铭牌内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 型号；
- c) 适用制冷剂；
- d) 名义换热量；
- e) 出厂编号、日期；
- f) 制造商名称、地址；
- g) 执行标准编号。

10.2 包装

10.2.1 包装应采取可靠的防震、防移动措施。多台产品同箱时应有防相互磕碰等措施。

10.2.2 包装箱可用木板和纤维板制造，也可用金属或多层纸箱以及其他材料制成。

10.2.3 包装之前应采取足够的防尘、防潮、防水处理措施。

10.2.4 每个包装箱内应附有产品合格证。

10.3 运输

10.3.1 运输过程时应堆放牢固，避免颠簸、跌落和踩踏。

10.3.2 严禁同化学性物质及潮湿性材料装在同一车厢、船舱、集装箱内运输。

10.3.3 在运输和中转时应防雨、防雪和浸湿。

10.4 贮存

产品应贮存在无腐蚀性气体、无漂浮金属屑、通风良好、干燥的环境中。
